

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. November 2004 (18.11.2004)

PCT

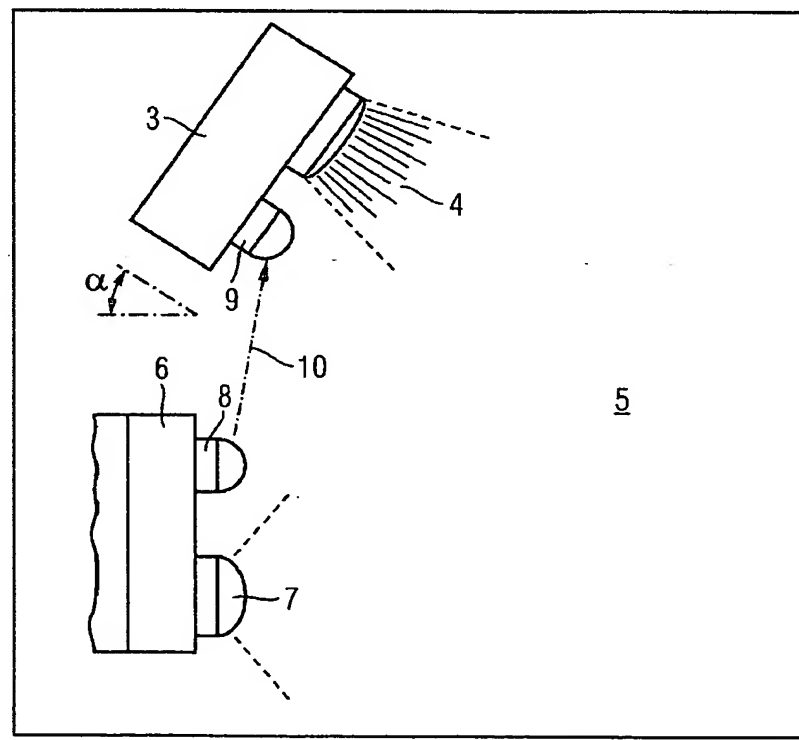
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/100551 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04N 7/18**, 5/335, G01S 17/02, B60R 21/01
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050720
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Mai 2004 (06.05.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 103 20 714.7 8. Mai 2003 (08.05.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRENZEL, Henryk** [DE/DE]; Lieblstr. 8, 93059 Regensburg (DE). **VOLTZ, Stephan** [DE/DE]; Schupf 7, 91230 Happurg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETECTING AN OBJECT OR A PERSON

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERFASSEN EINES OBJEKTES ODER EINER PERSON



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for detecting an object or a person (2), especially in a motor vehicle (1), using at least one illumination unit (3) which emits light pulses (4) for illuminating an image region (5) to be examined, and an image recording unit (6) comprising at least one image sensor (7) that receives light pulses reflected by an object (2) or a person in the image region and records the image information of the object (2). At least one illumination unit (3) is arranged in or on the motor vehicle (1) in such a way that it is spatially separated from the image detection unit (6). The invention is characterised in that one unit (6 or 3), out of the separated illumination unit (3) and the image recording unit (6), emits control light pulses (10) for the synchronisation or control of the units (3; 6) by means of a light wave emitter (8), and the other unit (3 or 6) receives the control light pulses (10) by means of a light wave receiver (9). In this way, both a thermally favourable location and a location which is favourable in terms of illuminating a scene of interest (5) inside and/or outside a motor vehicle (1) can be advantageously selected. The invention is

not only especially suitable for passenger protection systems in modern motor vehicles (1), but for all motor vehicle-related video systems with active infrared illumination.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/100551 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person (2), insb. im Innenraum eines Kraftfahrzeuges (1), mit wenigstens einer Beleuchtungseinheit (3), die Lichtpulse (4) zwecks Beleuchtung eines zu erfassenden Bildbereiches (5) aussendet; und einer Bilderfassungseinheit (6), welche wenigstens einen Bildsensor (7) umfasst, welcher die von einem Objekt oder einer Person (2) im Bildbereich reflektierten Lichtpulse aufnimmt und die Bildinformationen des Objektes (2) erfasst; wobei wenigstens eine Beleuchtungseinheit (3) von der Bilderfassungseinheit (6) räumlich getrennt im oder am Kraftfahrzeug (1) angeordnet wird; zeichnet sich dadurch aus, dass von getrennt angeordneter Beleuchtungseinheit (3) und Bilderfassungseinheit (6) die eine Einheit (6 bzw. 3) Steuerlichtpulse (10) zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten (3; 6) über einen Lichtwellensender (8) aussendet, und die andere Einheit (3 bzw. 6) die Steuerlichtpulse (10) über einen Lichtwellenempfänger (9) empfängt. Damit kann in vorteilhafter Weise sowohl ein wärmetechnisch günstiger Ort wie auch ein günstiger Ort zur Beleuchtung einer interessierenden Szene (5) im Innen- und/oder Aussenraum eines Kraftfahrzeuges (1) gewählt werden. Die vorliegende Erfindung eignet sich nicht nur insbesondere für Insassenschutzsysteme moderner Kraftfahrzeuge (1), sondern für alle kraftfahrzeugbezogene Videosysteme mit aktiver IR-Beleuchtung.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person, insbesondere im Innenraum eines Kraftfahrzeuges.

- 10 Bekannte Vorrichtungen zur Bilddatenverarbeitung weisen eine Bilderfassungseinheit mit wenigstens einen Bildsensor auf, der ein Bild beispielsweise zeilenweise aufnimmt und die zeilenweise gewonnenen Bilddaten sofort über einen Bilddatenbus an eine Bildsteuereinheit übermittelt. Einen solchen Bildsen-
- 15 sor nennt man auch "Rolling Shutter"-Bildsensor. Die Bildsteuereinheit besteht meist aus einem ASIC oder einem FPGA, der die Bildsensordaten in Echtzeit aufbereitet und in einen Zwischenspeicher (z.B. DRAM) über einen 32 Bit Bus zwischenspeichert. Ein Mikrokontroller steuert den ASIC und die Da-
- 20 tenübertragung in dem Bilddaten-Verarbeitungssystem. Der Mikrokontroller wertet weiterhin die im Zwischenspeicher enthaltenen Bilddaten aus. Der Mikrokontroller als Teil einer elektronischen Steuereinheit (ECU) beispielsweise für ein Insassenschutzsystem führt schließlich Algorithmen zur Auswer-
- 25 tung der empfangenen Bilddaten durch.

- Bei bewegten Bildern steht im Beispielsfall der zeilenweise Bildaufnahme des Bildsensors für die Aufnahme ein nur begrenzter Zeitraum zur Verfügung, da andernfalls das aufgenom-
- 30 mene Bild „verwischen“ würde. Daher müssen auch die gesamten Bilddaten innerhalb des begrenzten Zeitraums übertragen werden, was zu einem hohen Datenaufkommen führt.

- Weiterhin ist ein erheblicher Speicherbedarf für die Bilddaten erforderlich. Zur Lösung dieser Problematik ist beispielsweise aus der WO 02/41031 eine Vorrichtung zur Bilddatenverarbeitung mit vorzugsweise zwei Bildsensoren bekannt,
- 35

die jeweils über eine sog. Sample & Hold-Vorrichtung verfügen. Ein derartiger Bildsensor kann zur Erfassung eines Bildes für eine vorgebbare Bilderfassungsdauer aktiv geschaltet werden. Nach Erfassung eines Bildes können die aus einzelnen
5 Pixel bestehenden Bilddaten eines erfassten Bildes direkt auf dem Bildsensorchip in einem Speicher, z.B. einem Kondensator, für eine vorgebbare Speicherdauer zwischengespeichert werden. Das Bild wird sozusagen im Bildsensor "eingefroren". Ein derartig ausgebildeter Bildsensor ist vorzugsweise auf CMOS-
10 Technologie aufgebaut und wird auch als "Synchronized Shutter"-Bildsensor bezeichnet.

Die eingefrorenen und auf den Bildsensoren gespeicherten Bilddaten werden von einem Steuergerät ausgelesen. Die Ausle-
15 serate der Bilddaten aus den Bildsensoren kann dabei an die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Mikrocontrollers im Steuergerät angepasst werden.

Die Bereitstellung von Bildern oder Bildsequenzen im oder au-
20 ßerhalb eines Kraftfahrzeuges wird durch eine Reihe von Restriktionen bzw. Bedingungen erschwert. Insbesondere müssen eine oder mehrere Bilderfassungseinheiten unter allen Lichtbedingungen zuverlässig arbeiten. Dazu ist bekannt, neben der Bilderfassungseinheit zusätzlich eine Beleuchtungseinheit
25 vorzusehen, die zwecks Beleuchtung des zu erfassenden Bildbereiches beispielsweise sehr intensive und kurze (IR- = Infrarot-) Lichtpulse mit einer im nahen Infrarotbereich liegenden Wellenlänge (> 800 nm) aussendet, um z.B. Fahrer und Beifahrer nicht abzulenken oder zu stören. Dies geschieht insb.
30 während der aktiv geschalteten Bildsensoren. Der negative Einfluss des zusätzlich vom Umgebungslicht herrührenden Lichtanteils, beispielsweise durch starkes Sonnenlicht, ist dabei reduzierbar, wenn die Bilderfassungsdauer gleich oder in der Größenordnung der Dauer des Lichtpulses ist. Für eine
35 gute Ausleuchtung werden gegenwärtig eine große Anzahl von IR-LEDs benötigt. Gegebenfalls wird auch eine Streuscheibe oder eine speziell berechnete Optik vor die LEDs gesetzt.

Durch möglichst kurze Belichtungszeiten im Bereich von beispielsweise 50µs bis maximal 2 ms ist auch ein Bild mit bewegten Objekten scharf erfassbar. Die maximale zulässige Geschwindigkeit der Objekte im zu erfassenden Bildbereich, bei der ein noch scharfes Bild erfassbar ist, hängt von der maximalen Dauer des Lichtpulses und dem zeitlichen Abstand der Lichtpulse voneinander ab. Dabei beleuchtet vorzugsweise jeder Lichtpuls ein Bild. Die Beleuchtung erfolgt somit nicht ununterbrochen, sondern ist mit den Aufnahmen der Bilderfassungseinheit synchronisiert und erfolgt vorzugsweise nur, wenn das Fremdlicht von außen nicht ausreicht. Die LEDs schicken also nur Lichtpulse, auch als IR-Blitze bezeichnet, aus, wenn es nötig ist und wenn die Bilderfassungseinheit gerade ein Bild aufnimmt. Diese LEDs können so gleichzeitig den IR-Pass realisieren.

Weiterhin muss die interessierende Szene trotz beengtem Bau-raum und ggf. ungünstigen räumlichen Anordnungen gut ausgeleuchtet werden und die durch zusätzliche Beleuchtung entstehende Verlustleistung bzw. Wärme darf der Elektronik des Gesamtsystems nicht schaden. Wenn die Beleuchtungseinheit aber im gleichen Gehäuse wie die Bilderfassungseinheit mit ihren Bildsensoren und der Auswerteelektronik untergebracht ist, führt das dazu, dass die elektronischen Komponenten sich gegenseitig erwärmen, und somit nur eine relativ geringe Einsatztemperatur des Systems erreicht werden kann. Bei dem Wärmeproblem wird versucht durch gute und zumeist kostenintensive Kühlmaßnahmen wie LEDs auf Aluminiumboards (FR4 on Alu, Flex on Alu, oder dergleichen) und durch gute Bauelemente mit geringer Verlustleistung und hohem Temperatureinsatzbereich das Problem zu beherrschen.

Schließlich kommt hinzu, dass eine Beleuchtungseinheit, welche die gleiche Ausrichtung wie die Bilderfassungseinheit hat, für ein bildverarbeitendes Verfahren, welches vornehmlich auf der Auswertung von Kantenstrukturen optimiert ist, ungünstig ist, da es kaum Schattenwürfe gibt.

Aufgabe der Erfindung ist, eine verbesserte Vorrichtung nebst Verfahren zum Erfassen eines Objektes oder einer Person, insbesondere im Innenraum eines Kraftfahrzeuges, anzugeben, welche vorgenannte Nachteile wesentlich vermindert.

5

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10

Die Erfindung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person, beispielsweise im Innenraum eines Kraftfahrzeuges, mit wenigstens einer Beleuchtungseinheit, die Lichtpulse zwecks Beleuchtung eines zu erfassenden Bildbereiches aussendet; und
15 einer Bilderfassungseinheit, welche wenigstens einen Bildsensor umfasst, welcher die von einem Objekt oder einer Person im Bildbereich reflektierten Lichtpulse aufnimmt und die Bildinformationen des Objektes erfasst; wobei wenigstens eine Beleuchtungseinheit von der Bilderfassungseinheit räumlich
20 getrennt im oder am Kraftfahrzeug angeordnet wird; zeichnet sich dadurch aus, dass von getrennt angeordneter Beleuchtungseinheit und Bilderfassungseinheit die eine Einheit einen Lichtwellensender, welcher Steuerlichtpulse zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten aussendet, und
25 die andere Einheit einen Lichtwellenempfänger, welcher die Steuerlichtpulse empfängt. Dabei kann in vorteilhafter Weise sowohl ein wärmetechnisch günstiger Ort wie auch ein günstiger Ort zur Beleuchtung der interessierenden Szene gewählt werden.

30

Vorzugsweise ist zwischen Lichtwellensender und Lichtwellenempfänger die Anordnung eines Lichtwellenleiter zwecks Übertragung der Steuerlichtpulse vorgesehen.

35

Soweit die mitunter recht aufwendige Verlegung eines festen Kabels zu vermeiden ist, wird hierzu alternativ vorgeschlagen, am Lichtwellensender und am Lichtwellenempfänger Über

tragungsmittel für eine kabellose Übertragung der Steuerlichtpulse vorgesehen.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist der Lichtwellensender Bestandteil der Bilderfassungseinheit. Dies hat zum Vorteil, dass eine Beleuchtung nicht ununterbrochen sondern mit den Aufnahmen der Bilderfassungseinheit synchronisiert erfolgen kann, insb. in Hinblick darauf, wenn die Bilderfassungseinheit gerade ein Bild aufnimmt.

10

Um eine hohe Sicherheit gegenüber Fremdlichtpulsquellen und Fehlauflösung einer Beleuchtung zu erreichen ist es vorteilhaft, wenn der Steuerlichtpuls mittels Signal moduliert bzw. mittels eines geeigneten Modulationsverfahren codiert übertragen wird.

15

Erfindungsgemäß bevorzugt sind Steuerlichtpulse mit einer im nahen Infrarotbereich liegenden Wellenlänge vorgesehen. Dies hat zum Vorteil, dass weder Fahrer noch Beifahrer oder andere Insassen im Kraftfahrzeug oder Verkehrsteilnehmer außerhalb des Kraftfahrzeuges abgelenkt oder gestört werden.

20

Zwecks Verbesserung des Schattenwurfs ist die Beleuchtungseinheit erfindungsgemäß bevorzugt auf die interessierende Person bzw. das interessierende Objekt ausgerichtet und im Verhältnis zur Bilderfassungseinheit unter einem Winkel α angeordnet, welcher zwecks Vermeidung all zu große Dunkelflächen, beispielsweise im Gesicht eines Insassen, vorzugsweise 0° bis 45° oder bzw. (beim auch möglichen Einsatz mehrerer Beleuchtungseinheiten auch) und 135° bis 180° beträgt, wobei letztgenannter Winkelbereich in vorteilhafter Weise Gegenlichteffekte auszunutzen vermag. Beide Anordnungsvarianten, welche freilich auch kumuliert zum tragen kommen können, haben insbesondere eine verbesserte Ausleuchtung zum Vorteil.

Vorzugsweise ist die Stromversorgung der Beleuchtungseinheit(en) von der Bilderfassungseinheit autark, so dass auch die Verlustleistung vollkommen von der Bilderfassungseinheit

35

herausgenommen ist, was in vorteilhafter Weise die Eingangs erwähnte Wärmeproblematik minimiert.

Schließlich wird vorgeschlagen, eine eventuelle Zeitverschiebung von Beleuchtungs- und Bildaufnahmezeitpunkt durch zeitlich früheres Aussenden der Steuerlichtpulse auszugleichen.

Mit der vorliegenden Erfindung können in vorteilhafter Weise geringe Platzverhältnisse, wie sie für Kraftfahrzeugsanwendungen typisch sind, einfacher gelöst werden. Zudem erlaubt die vorliegende Erfindung eine bessere Kantendetektion durch Schattenwürfe der Beleuchtungseinheit an Strukturen und Objekten im Innen- und/oder Außenraum eines Kraftfahrzeuges. Schließlich ist eine einfachere Adaption an verschiedene „Carlines“ oder Autotypen ermöglicht. Die vorliegende Erfindung eignet sich daher nicht nur insbesondere für Insassenschutzsysteme moderner Kraftfahrzeuge, sondern für alle kraftfahrzeugbezogene Videosysteme mit aktiver IR-Beleuchtung.

Zusätzliche Einzelheiten und weitere Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an Hand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung beschrieben.

Darin zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person im Innenraum eines Kraftfahrzeuges; und

Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung in Anlehnung an Fig. 1 in einem vergrößerten Detailausschnitt.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person 2, insb. im Innenraum eines Kraftfahrzeuges 1. Zur Vorrichtung zählt wenigstens eine Bil

- derfassungseinheit 6, welche beispielsweise zwischen Fahrer-12 und Beifahrersitz 13 im Dachhimmel des Kraftfahrzeugs 1 angeordnet ist. Die Bilderfassungseinheit 6 steht mit einer Beleuchtungseinheit 3 in Wirkverbindung, welche erfindungsge-
5 mäß räumlich getrennt von der Bilderfassungseinheit 6 im Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist, beispielsweise im Dachhimmel benachbart der A-Säule oder in dieser oder an anderer geeigneter Stelle wie am Innenrückspiegel, benachbart der Windschutzscheibe oder dergleichen (nicht dargestellt). Zwecks
10 Verbesserung des Schattenwurfs ist die Beleuchtungseinheit 3 auf die Person bzw. das Objekt 2 ausgerichtet und im Verhältnis zur Bilderfassungseinheit 6 unter einem Winkel α angeordnet, welcher unter Nutzung von Gegenlichteffekten vorzugsweise 135° bis 180° betragen kann und in Fig. 1 beispielhaft mit
15 140° gewählt wurde. Soweit zweckdienlich können auch weitere Beleuchtungseinheiten (nicht dargestellt) vorgesehen werden. Die Stromversorgung der Beleuchtungseinheit(en) 3 von der Bilderfassungseinheit 6 erfolgt bevorzugt autark.
- 20 Zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten 3 und 6 ist zwischen Bilderfassungseinheit 6 und Beleuchtungseinheit 3 beispielsweise ein Lichtwellenleiter 11 angeordnet (in der linken Hälfte von Fig. 1 dargestellt). Alternativ hierzu und besonders bevorzugt erfolgt eine Synchroni-
25 sation zwischen den Einheiten 3 und 6 kabellos (in der rechten Hälfte von Fig. 1 dargestellt) mit Hilfe geeigneter Mittel 8 und 9 zum Übertragen von Steuerlichtimpulsen 10.
- Die Bilderfassungseinheit 6 umfasst wenigstens einen Bildsen-
30 sor 7 (in der rechten Hälfte von Fig. 1 dargestellt). Bevorzugt sind jedoch Bilderfassungseinheiten 6 mit zwei Bildsensoren 7 vorgesehen (in der linken Hälfte von Fig. 1 dargestellt). Derartige Bilderfassungseinheiten 6 werden auch als Stereokameras bezeichnet. Indem die optischen Achsen der
35 Bildsensoren 7 einer Stereokamera 6 einen vorgebbaren Abstand aufweisen, kann in vorteilhafter Weise ein Stereobild bzw. ein 3D-Bild von z.B. beweglichen Objekten 2 aufgenommen wer

den und zur weiteren Datenverarbeitung an einem Mikrocontroller (nicht dargestellt) zur Auswertung übermittelt werden. Mit Hilfe von Algorithmen können anschließend die Abstände der Objekte bzw. Personen 2 zu den Bildsensoren 7 ermittelt werden.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in Anlehnung an Fig. 1 in einem vergrößerten Detailausschnitt. Zwecks Verbesserung des Schattenwurfs ist die Beleuchtungseinheit 3 auf die Person bzw. das Objekt 2 ausgerichtet und im Verhältnis zur Bilderfassungseinheit 6 wiederum unter einem Winkel α angeordnet, welcher Alternativ oder kumulativ zu Fig. 1 bevorzugt 0° bis 45° betragen kann und in Fig. 2 beispielhaft mit 40° gewählt wurde. Vorzugsweise vermag allein die Beleuchtungseinheit 3 Lichtpulse 4 zwecks Beleuchtung eines zu erfassenden Bildbereichs 5 auszusenden. Es sei jedoch angemerkt, dass Kombinationen der erfindungsgemäßen Anordnung von Bilderfassungs- 6 und Beleuchtungseinheiten 3 auch mit bekannten Bilderfassungsvorrichtungen nicht ausgeschlossen sind, insb. je nach Fahrzeugtyp oder spezieller Anwendung weitere Beleuchtungseinheiten im bzw. am Kraftfahrzeug 1 und/oder in oder benachbart der Bilderfassungseinheit 6 zweckdienlich sein können (nicht dargestellt). Zudem sei hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung auch für fahrzeugbezogene sog. Außenraum-Applikationen zweckdienlich Anwendung finden kann.

In Fig. 2 deutlich zu sehen ist zudem, wie erfindungsgemäß die Bilderfassungseinheit 6 einen Lichtwellensender 8 aufweist, welcher Steuerlichtpulse 10 zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten 3 und 6 aussendet. Korrespondierend dazu weist die Beleuchtungseinheit 3 einen Lichtwellenempfänger 9 auf, welcher die Steuerlichtpulse 10 empfängt. Die kabellose Übertragung der Steuerlichtpulse 10 erfolgt über einen Lichtwellensender 8 bzw. Lichtwellenempfänger 9, wobei vorzugsweise Steuerlichtpulse 10 mit einer im nahen Infrarotbereich (IR) liegenden Wellenlänge ($> 800 \text{ nm}$)

- vorgesehen sind, welche zur Vermeidung von Fehlauslösungen oder zum Schutz gegen Fremdinfrarotquellen wie die der Beleuchtungseinheit 3, von Ent- bzw. Verriegelungssystemen oder dergleichen, vorzugsweise moduliert und/oder codiert übertragen werden. Sollte zwischen Bildaufnahme und Beleuchtung ein eventuelle Laufzeitverschiebung auszugleichen sein, kann dieses beispielsweise durch zeitlich früheres Aussenden der Steuerlichtpulse erfolgen.
- 10 Mit der vorliegenden Erfindung können in vorteilhafter Weise geringe Platzverhältnisse im oder am Kraftfahrzeug 1 einfacher gelöst werden. Zudem erlaubt die vorliegende Erfindung eine bessere Kantendetektion durch Schattenwürfe der Beleuchtungseinheit 3 an Strukturen und Objekten 2 im Innen-
- 15 und/oder Außenraum eines Kraftfahrzeuges 1. Schließlich ist eine einfachere Adaption an verschiedene „Carlines“ oder Autotypen ermöglicht. Die vorliegende Erfindung eignet sich daher nicht nur insbesondere für Insassenschutzsysteme moderner Kraftfahrzeuge 1, sondern für alle kraftfahrzeugbezogene Videosysteme mit aktiver IR-Beleuchtung.
- 20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen eines Objektes oder einer Person (2), insb. im Innenraum eines Kraftfahrzeuges (1),
5 mit
- wenigstens einer Beleuchtungseinheit (3), die Lichtpulse (4) zwecks Beleuchtung eines zu erfassenden Bildbereiches (5) aussendet; und mit
 - 10 einer Bilderfassungseinheit (6), welche wenigstens einen Bildsensor (7) umfasst, welcher die von einem Objekt oder einer Person (2) im Bildbereich (5) reflektierten Lichtpulse aufnimmt und die Bildinformationen des Objektes bzw. der Person (2) erfasst; wobei
 - 15 - wenigstens eine Beleuchtungseinheit (3) von der Bilderfassungseinheit (6) räumlich getrennt im oder am Kraftfahrzeug (1) angeordnet ist.
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 von getrennt angeordneter Beleuchtungseinheit (3) und Bilderfassungseinheit (6)
- die eine Einheit (6 bzw. 3) einen Lichtwellensender (8) umfasst, welcher Steuerlichtpulse (10) zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten (3; 6) aussendet, und
 - 25 - die andere Einheit (3 bzw. 6) einen Lichtwellenempfänger (9) umfasst, welcher die Steuerlichtpulse (10) empfängt.
- 30 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Lichtwellensender (8) und Lichtwellenempfänger (9) ein Lichtwellenleiter (11) für die Übertragung der Steuerlichtpulse vorgesehen ist.
- 35 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Lichtwellensender (8) und Lichtwellenempfänger (9) Übertragungsmittel für eine kabellose Übertragung der Steuerlichtpulse (10) vorgesehen sind.

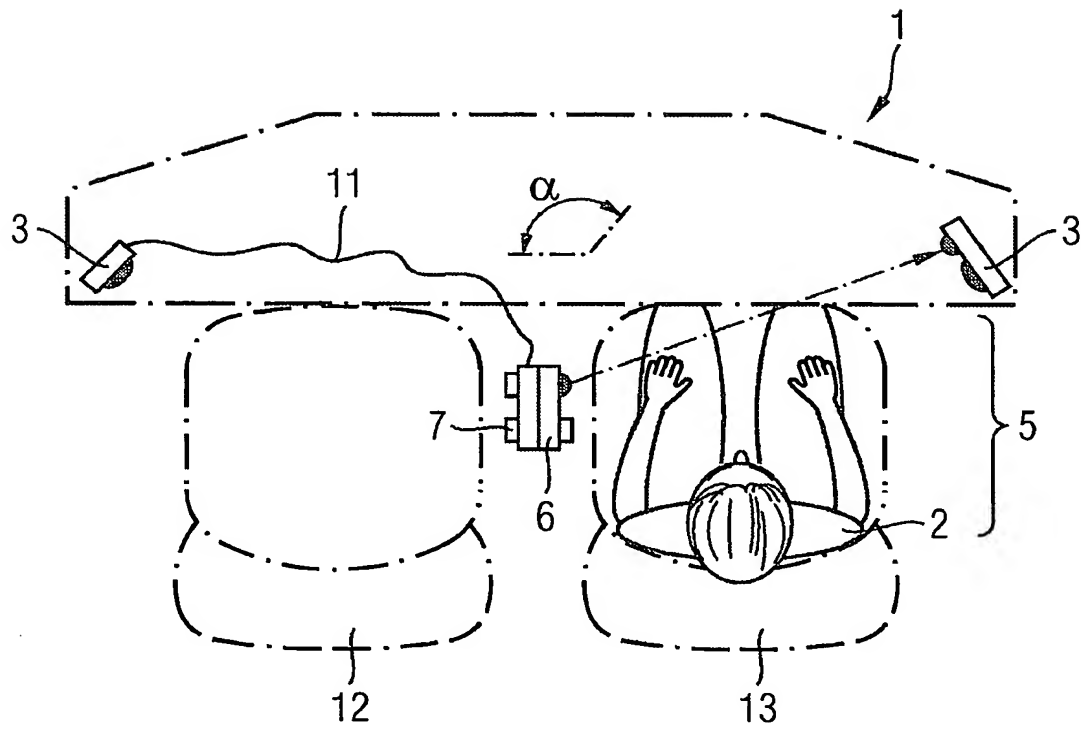
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtwellensender (8) Bestandteil der Bilderfassungseinheit (6) ist.
- 5
5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerlichtpulse (10) moduliert und/oder codiert übertragbar sind.
- 10
6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Steuerlichtpulse (10) mit einer im nahen Infrarotbereich (IR) liegenden Wellenlänge vorgesehen sind.
- 15
7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (3) auf die Person bzw. das Objekt (2) ausgerichtet und im Verhältnis zur Bilderfassungseinheit (6) unter einem Winkel α angeordnet ist, welcher vorzugsweise 0° bis 45° und/oder
- 20
- 135° bis 180° beträgt.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgung der Beleuchtungseinheit (3) von derjenigen für die Bilderfassungseinheit (6) autark ist.
- 25
9. Verfahren zum Erfassen eines Objektes oder einer Person (2), insb. im Innenraum eines Kraftfahrzeuges (1), unter Verwendung
- 30
- wenigstens einer Beleuchtungseinheit (3), die Lichtpulse (4) zwecks Beleuchtung eines zu erfassenden Bildbereiches (5) aussendet; und unter Verwendung
 - einer Bilderfassungseinheit (6), welche wenigstens
- 35
- einen Bildsensor (7) umfasst, welcher die von einem Objekt oder einer Person (2) im Bildbereich (5) re

flektierten Lichtpulse aufnimmt und die Bildinformationen des Objektes bzw. der Person (2) erfasst; wobei

- 5 - wenigstens eine Beleuchtungseinheit (3) und Bilderfassungseinheit (6) räumlich getrennt voneinander im oder am Kraftfahrzeug (1) angeordnet sind; ,
dadurch gekennzeichnet, dass
von getrennt angeordneter Beleuchtungseinheit (3) und Bilderfassungseinheit (6)
- 10 - die eine Einheit (6 bzw. 3) Steuerlichtpulse (10) zum Zwecke der Synchronisation bzw. Ansteuerung der Einheiten (3; 6) über einen Lichtwellensender (8) aussendet, und
- 15 - die andere Einheit (3 bzw. 6) die Steuerlichtpulse (10) über einen Lichtwellenempfänger (9) empfängt.
- 10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Steuerlichtpulse über einen zwischen Lichtwellensender (8) und Lichtwellenempfänger (9) angeordneten Lichtwellenleiter (11) übertragen werden.
- 20 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem die Steuerlichtpulse (10) kabellos übertragen werden.
- 25 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem die Steuerlichtpulse (10) moduliert und/oder codiert übertragen werden.
- 30 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, bei dem die Wellenlänge der Steuerlichtpulse (10) im nahen Infrarotbereich (IR) liegt.
- 35 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, bei dem eine eventuelle Zeitverschiebung durch zeitlich früheres Aussenden der Steuerlichtpulse (10) ausgeglichen wird.

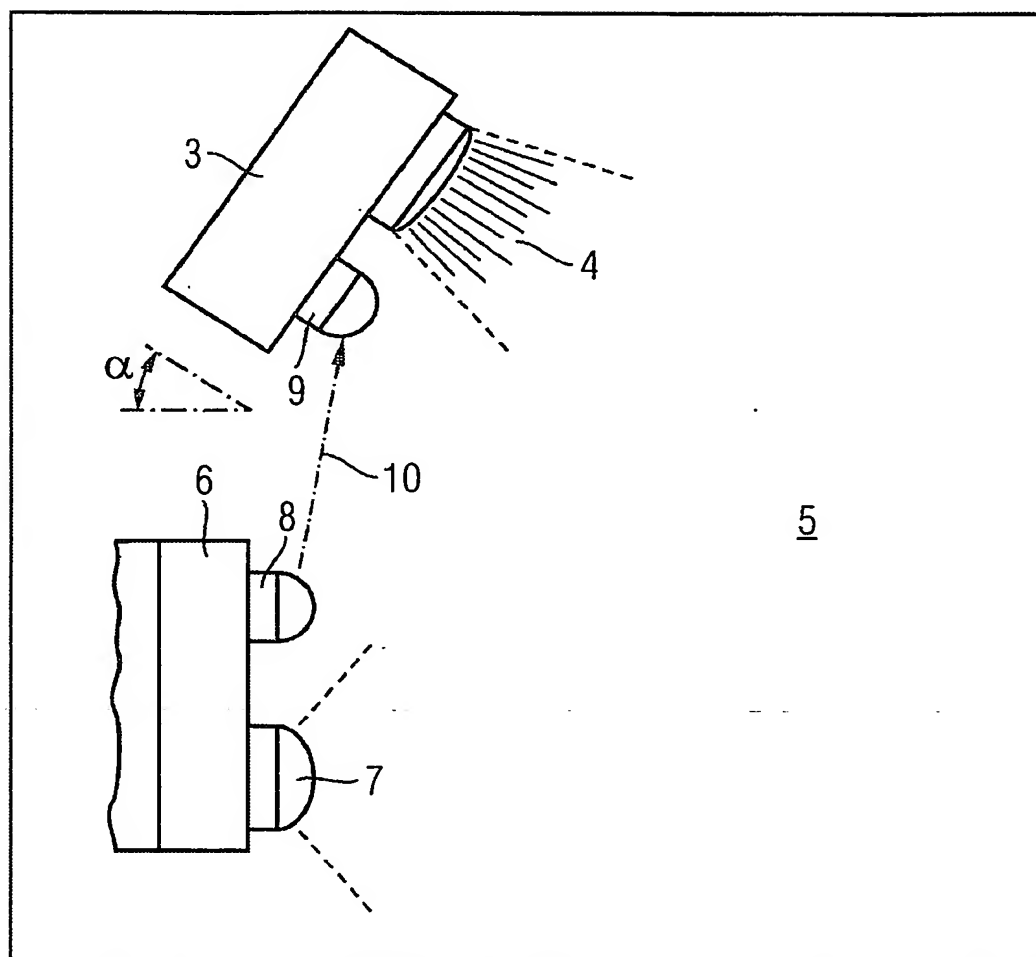
1/2

FIG 1



2/2

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/050720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04N7/18 H04N5/335 G01S17/02 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04N G01S B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 835 613 A (JOHNSON WENDELL C ET AL) 10 November 1998 (1998-11-10) column 15, line 3 - line 40; figures 1D,4	1-14
A	WO 00/29262 A (BOSCH GMBH ROBERT ; POECHMUELLER WERNER (DE)) 25 May 2000 (2000-05-25) page 6, line 1 - line 31; figures 2,3	1-14
A	US 5 737 083 A (PRZYTULA K WOJTEK ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) figure 2	1-14
A	DE 197 57 595 A (SIEMENS AG) 1 July 1999 (1999-07-01) figure 1	1-14
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2004

Date of mailing of the international search report

21/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brod, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/050720

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/41031 A (BELAU HORST ; SIEMENS AG (DE); KOEHLER THORSTEN (DE)) 23 May 2002 (2002-05-23) cited in the application the whole document	1-14
P,A	WO 03/089277 A (BECKER GUIDO ; SCHMIZ MARC (LU); MOUSEL THIERRY (LU); IEE INTERNAT ELE) 30 October 2003 (2003-10-30) figures 1-3	1-14
A	US 6 470 801 B1 (ACKLIN BRUNO ET AL) 29 October 2002 (2002-10-29) abstract; figure 1	2,9
A	SANTOS CONDE J E ET AL: "A smart airbag solution based on a high speed CMOS camera system" IMAGE PROCESSING, 1999. ICIP 99. PROCEEDINGS. 1999 INTERNATIONAL CONFERENCE IN KOBE, JAPAN 24-28 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 24 October 1999 (1999-10-24), pages 930-934, XP010368821 ISBN: 0-7803-5467-2 Abschnitt 2	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/050720

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5835613	A	10-11-1998	US 6039139 A	21-03-2000
			US 2002089157 A1	11-07-2002
			US 2002140214 A1	03-10-2002
			US 2002140215 A1	03-10-2002
			US 2002188392 A1	12-12-2002
			US 6735506 B2	11-05-2004
			US 6141432 A	31-10-2000
			US 2003002690 A1	02-01-2003
			US 2003001368 A1	02-01-2003
			US 2003184065 A1	02-10-2003
			US 6393133 B1	21-05-2002
			US 6270116 B1	07-08-2001
			US 2003209893 A1	13-11-2003
			US 6712387 B1	30-03-2004
			US 6283503 B1	04-09-2001
			US 5822707 A	13-10-1998
			US 5748473 A	05-05-1998
			US 5845000 A	01-12-1998
			US 6412813 B1	02-07-2002
			US 6234520 B1	22-05-2001
			US 6254127 B1	03-07-2001
			US 6474683 B1	05-11-2002
			US RE37736 E1	11-06-2002
			US 6422595 B1	23-07-2002
			US 2004129478 A1	08-07-2004
			US 2001015547 A1	23-08-2001
			US 2001024032 A1	27-09-2001
			US 2001029416 A1	11-10-2001
			US 2001038698 A1	08-11-2001
			US 2001042976 A1	22-11-2001
			US 5848802 A	15-12-1998
			US 6186537 B1	13-02-2001
			DE 4492128 C2	02-01-2003
			DE 4492128 T0	27-06-1996
			JP 9501120 T	04-02-1997
			WO 9422693 A1	13-10-1994
			US 6168198 B1	02-01-2001
			US 5653462 A	05-08-1997
			US 5829782 A	03-11-1998
			GB 2289786 A , B	29-11-1995
			JP 8198044 A	06-08-1996
			US 6209909 B1	03-04-2001
			US 2002092693 A1	18-07-2002
			US 2002093180 A1	18-07-2002
			US 2002166710 A1	14-11-2002
			US 6343810 B1	05-02-2002
			US 2002027339 A1	07-03-2002
			GB 2289332 A , B	15-11-1995
			GB 2324864 A , B	04-11-1998
WO 0029262	A	25-05-2000	DE 19852653 A1	18-05-2000
			AU 747133 B2	09-05-2002
			AU 1372900 A	05-06-2000
			WO 0029262 A1	25-05-2000
			DE 59908910 D1	22-04-2004
			EP 1131230 A1	12-09-2001
			JP 2002529755 T	10-09-2002
			US 6704114 B1	09-03-2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/050720

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5737083	A	07-04-1998	NONE	
DE 19757595	A	01-07-1999	DE 19757595 A1	01-07-1999
			WO 9934235 A1	08-07-1999
			DE 59809883 D1	13-11-2003
			EP 1040366 A1	04-10-2000
			JP 2002500367 T	08-01-2002
			US 6373557 B1	16-04-2002
WO 0241031	A	23-05-2002	WO 0241031 A1	23-05-2002
WO 03089277	A	30-10-2003	LU 90912 A1	20-10-2003
			LU 90914 A1	27-10-2003
			WO 03089277 A1	30-10-2003
US 6470801	B1	29-10-2002	DE 19633410 A1	02-04-1998
			DE 19633409 C1	15-01-1998
			WO 9807600 A1	26-02-1998
			DE 59708676 D1	12-12-2002
			EP 0918667 A1	02-06-1999
			JP 2000501678 T	15-02-2000
			JP 3299976 B2	08-07-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050720

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04N7/18 H04N5/335 G01S17/02 B60R21/01

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04N G01S B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 835 613 A (JOHNSON WENDELL C ET AL) 10. November 1998 (1998-11-10) Spalte 15, Zeile 3 - Zeile 40; Abbildungen 10,4	1-14
A	WO 00/29262 A (BOSCH GMBH ROBERT ; POECHMUELLER WERNER (DE)) 25. Mai 2000 (2000-05-25) Seite 6, Zeile 1 - Zeile 31; Abbildungen 2,3	1-14
A	US 5 737 083 A (PRZYTLA K WOJTEK ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Abbildung 2	1-14
A	DE 197 57 595 A (SIEMENS AG) 1. Juli 1999 (1999-07-01) Abbildung 1	1-14
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brod, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/050720

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/41031 A (BELAU HORST ; SIEMENS AG (DE); KOEHLER THORSTEN (DE)) 23. Mai 2002 (2002-05-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14
P,A	WO 03/089277 A (BECKER GUIDO ; SCHMIZ MARC (LU); MOUSEL THIERRY (LU); IEE INTERNAT ELE) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) Abbildungen 1-3	1-14
A	US 6 470 801 B1 (ACKLIN BRUNO ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29) Zusammenfassung; Abbildung 1	2,9
A	SANTOS CONDE J E ET AL: "A smart airbag solution based on a high speed CMOS camera system" IMAGE PROCESSING, 1999. ICIP 99. PROCEEDINGS. 1999. INTERNATIONAL CONFERENCE IN KOBE, JAPAN 24-28 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 24. Oktober 1999 (1999-10-24), Seiten 930-934, XP010368821 ISBN: 0-7803-5467-2 Abschnitt 2	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5835613 A	10-11-1998	US 6039139 A	21-03-2000
		US 2002089157 A1	11-07-2002
		US 2002140214 A1	03-10-2002
		US 2002140215 A1	03-10-2002
		US 2002188392 A1	12-12-2002
		US 6735506 B2	11-05-2004
		US 6141432 A	31-10-2000
		US 2003002690 A1	02-01-2003
		US 2003001368 A1	02-01-2003
		US 2003184065 A1	02-10-2003
		US 6393133 B1	21-05-2002
		US 6270116 B1	07-08-2001
		US 2003209893 A1	13-11-2003
		US 6712387 B1	30-03-2004
		US 6283503 B1	04-09-2001
		US 5822707 A	13-10-1998
		US 5748473 A	05-05-1998
		US 5845000 A	01-12-1998
		US 6412813 B1	02-07-2002
		US 6234520 B1	22-05-2001
		US 6254127 B1	03-07-2001
		US 6474683 B1	05-11-2002
		US RE37736 E1	11-06-2002
		US 6422595 B1	23-07-2002
		US 2004129478 A1	08-07-2004
		US 2001015547 A1	23-08-2001
		US 2001024032 A1	27-09-2001
		US 2001029416 A1	11-10-2001
		US 2001038698 A1	08-11-2001
		US 2001042976 A1	22-11-2001
		US 5848802 A	15-12-1998
		US 6186537 B1	13-02-2001
		DE 4492128 C2	02-01-2003
		DE 4492128 T0	27-06-1996
		JP 9501120 T	04-02-1997
		WO 9422693 A1	13-10-1994
		US 6168198 B1	02-01-2001
		US 5653462 A	05-08-1997
		US 5829782 A	03-11-1998
		GB 2289786 A ,B	29-11-1995
		JP 8198044 A	06-08-1996
		US 6209909 B1	03-04-2001
		US 2002092693 A1	18-07-2002
		US 2002093180 A1	18-07-2002
		US 2002166710 A1	14-11-2002
		US 6343810 B1	05-02-2002
		US 2002027339 A1	07-03-2002
		GB 2289332 A ,B	15-11-1995
		GB 2324864 A ,B	04-11-1998
WO 0029262 A	25-05-2000	DE 19852653 A1	18-05-2000
		AU 747133 B2	09-05-2002
		AU 1372900 A	05-06-2000
		WO 0029262 A1	25-05-2000
		DE 59908910 D1	22-04-2004
		EP 1131230 A1	12-09-2001
		JP 2002529755 T	10-09-2002
		US 6704114 B1	09-03-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5737083	A	07-04-1998	KEINE		
DE 19757595	A	01-07-1999	DE	19757595 A1	01-07-1999
			WO	9934235 A1	08-07-1999
			DE	59809883 D1	13-11-2003
			EP	1040366 A1	04-10-2000
			JP	2002500367 T	08-01-2002
			US	6373557 B1	16-04-2002
WO 0241031	A	23-05-2002	WO	0241031 A1	23-05-2002
WO 03089277	A	30-10-2003	LU	90912 A1	20-10-2003
			LU	90914 A1	27-10-2003
			WO	03089277 A1	30-10-2003
US 6470801	B1	29-10-2002	DE	19633410 A1	02-04-1998
			DE	19633409 C1	15-01-1998
			WO	9807600 A1	26-02-1998
			DE	59708676 D1	12-12-2002
			EP	0918667 A1	02-06-1999
			JP	2000501678 T	15-02-2000
			JP	3299976 B2	08-07-2002